

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Attorney Docket No. 253/038

In re patent application of

Jai-Young WOO, et al.

Serial No. (Unassigned)

Filed: Concurrently

For: APPARATUS FOR INSPECTING A WAFER

Group Art Unit: (Unassigned)

Examiner: (Unassigned)

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA. 22313-1450

Sir:

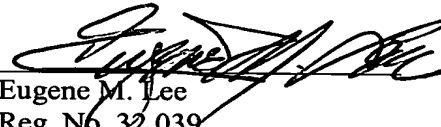
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

Korean Application No. 2002-72039, filed November 19, 2002.

Respectfully submitted,

October 8, 2003
Date


Eugene M. Lee
Reg. No. 32,039
Richard A. Sterba
Reg. No. 43,162

LEE & STERBA, P.C.
1101 Wilson Boulevard Suite 2000
Arlington, VA 20009
Telephone: (703) 525-0978

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0072039
Application Number PATENT-2002-0072039

출원년월일 : 2002년 11월 19일
Date of Application NOV 19, 2002

출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



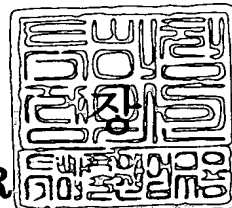
2002 년 12 월 10 일

특

허

청

COMMISSIONER



【서지사항】

| | |
|------------|--|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【제출일자】 | 2002.11.19 |
| 【발명의 명칭】 | 웨이퍼 검사 장치 |
| 【발명의 영문명칭】 | Apparatus for inspecting a wafer |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 삼성전자 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-104271-3 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 박영우 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000230-2 |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-030203-7 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 우재영 |
| 【성명의 영문표기】 | WOO, Jai Young |
| 【주민등록번호】 | 700905-1646011 |
| 【우편번호】 | 449-846 |
| 【주소】 | 경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 진산마을 삼성5차아파트 515동 501호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김경호 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, Kyung Ho |
| 【주민등록번호】 | 670224-1782822 |
| 【우편번호】 | 449-741 |
| 【주소】 | 경기도 용인시 기흥읍 영덕리14-11. 신일아파트 203동 1602호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 최윤창 |
| 【성명의 영문표기】 | CHOI, Yun Chang |
| 【주민등록번호】 | 731120-1535617 |

| | |
|------------|--|
| 【우편번호】 | 447-300 |
| 【주소】 | 경기도 오산시 은계동 64-1 영산아파트 가동 502호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 최혜정 |
| 【성명의 영문표기】 | CHOI, Hye Jung |
| 【주민등록번호】 | 761224-2144519 |
| 【우편번호】 | 403-131 |
| 【주소】 | 인천광역시 부평구 십정1동 187-22 동보아파트 101-1711 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 박성욱 |
| 【성명의 영문표기】 | PARK, Sung Uk |
| 【주민등록번호】 | 780204-1105510 |
| 【우편번호】 | 442-030 |
| 【주소】 | 경기도 수원시 팔달구 남창동 56-34 |
| 【국적】 | KR |
| 【심사청구】 | 청구 |
| 【취지】 | 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박영우 (인) |
| 【수수료】 | |
| 【기본출원료】 | 20 면 29,000 원 |
| 【가산출원료】 | 20 면 20,000 원 |
| 【우선권주장료】 | 0 건 0 원 |
| 【심사청구료】 | 20 항 749,000 원 |
| 【합계】 | 798,000 원 |
| 【첨부서류】 | 1. 요약서·명세서(도면)_1통 |

【요약서】**【요약】**

웨이퍼의 표면을 검사하기 위한 장치가 개시되어 있다. 웨이퍼 핸들링 유닛은 웨이퍼를 회전시키고, 수평 및 수직 방향으로 웨이퍼를 이동시킨다. 제1이미지 획득 유닛은 웨이퍼의 상부면 이미지를 획득하며, 제2이미지 획득 유닛은 웨이퍼의 상부면 가장자리, 측면 및 하부면 이미지를 획득한다. 구동 유닛은 제2이미지 획득 유닛이 웨이퍼의 가장자리 부위의 다양한 이미지들을 획득할 수 있도록 제2이미지를 웨이퍼의 가장자리 부위를 중심으로 회전시킨다. 이미지 처리 유닛은 웨이퍼의 다양한 이미지들을 처리하여 웨이퍼의 표면 결함을 검사한다.

【대표도】

도 3

【명세서】

【발명의 명칭】

웨이퍼 검사 장치{Apparatus for inspecting a wafer}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이퍼 검사 장치를 설명하기 위한 외관도이다.

도 2는 도 1에 도시된 웨이퍼 검사 장치의 내부를 설명하기 위한 단면도이다.

도 3은 도 2에 도시된 웨이퍼 검사 장치의 검사 챔버의 내부를 설명하기 위한 사시도이다.

도 4는 도 3에 도시된 검사 챔버의 내부를 설명하기 위한 정면도이다.

도 5는 도 3에 도시된 제1이미지 획득 유닛을 설명하기 위한 측면도이다.

도 6은 도 3에 도시된 제2이미지 획득 유닛을 설명하기 위한 측면도이다.

도 7은 도 1 및 도 2에 도시된 웨이퍼 검사 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

도 8a 내지 도 8e는 도 3에 도시된 제2이미지 획득 유닛의 동작을 설명하기 위한 도면들이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

10 : 웨이퍼 검사 장치 12 : 검사 챔버

14 : 로딩 챔버 20 : 수납 용기

22 : 스테이지 24 : 이송 로봇

26 : 제1센서 28 : 맵핑 센서

30 : 하우징 32 : 베이스 플레이트
34 : 칸막이 벽 40 : 이미지 처리 유닛
50 : 중앙 처리 유닛 60 : 조작 유닛
70 : 디스플레이 유닛 100 : 제1이미지 획득 유닛
104 : 제1수평암 200 : 제2이미지 획득 유닛
230 : 지지암 232 : 제2수평암
234 : 연결암 300 : 핸들링 유닛
302 : 척 310 : 제2구동 유닛
330 : 제3구동 유닛 340 : 제4구동 유닛
342 : 제1플레이트 344 : 제2플레이트
346 : 지지핀 348 : 제2센서
350 : 정렬핀 354 : 제5구동 유닛
356 : 노치 센서 360 : 제1구동 로봇
380 : 제2구동 로봇 400 : 제1구동 유닛
500 : 제3이미지 획득 유닛 W : 웨이퍼

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <29> 본 발명은 웨이퍼를 검사하기 위한 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, CCD(charge coupled device) 카메라에 의해 획득된 웨이퍼의 표면 이미지를 통해 웨이퍼의 표면 결함을 검사하기 위한 장치에 관한 것이다.
- <30> 일반적으로 반도체 장치는 반도체 기판으로 사용되는 실리콘웨이퍼 상에 트랜지스터 및 커패시터와 같은 전기 소자들과 이들을 전기적으로 연결하는 금속 배선들을 형성하는 펩(Fab) 공정과, 상기 펩 공정에서 형성된 각각의 반도체 장치들의 전기적인 특성을 검사하는 공정과, 상기 반도체 장치들을 각종 정보 통신 장치에 장착할 수 있도록 하는 패키징 공정을 통해 제조된다.
- <31> 상기 펩 공정은 웨이퍼 상에 막을 형성하기 위한 증착 공정과, 상기 막을 평탄화하기 위한 화학적 기계적 연마 공정과, 상기 막 상에 포토레지스트 패턴을 형성하기 위한 포토리소그래피 공정과, 상기 포토레지스트 패턴을 이용하여 상기 막을 전기적인 특성을 갖는 패턴으로 형성하기 위한 식각 공정과, 웨이퍼 상의 불순물을 제거하기 위한 세정 공정과, 상기 막 또는 패턴이 형성된 웨이퍼의 표면을 검사하기 위한 검사 공정 등을 포함한다.
- <32> 최근 반도체 장치의 집적도 향상과 웨이퍼의 대구경화에 따라 웨이퍼의 결함 원인이 더욱 다양해지고 있으며, 상기 결함의 원인 규명을 위한 검사 공정의 중요성이 더욱 커지고 있다.

<33> 상기 검사 공정은 웨이퍼 표면의 결함 또는 불순물을 검사하는 공정으로 광학 현미경 또는 전자 현미경이 사용된다. 광학 현미경은 웨이퍼의 표면으로 광을 조사하기 위한 광원과, 웨이퍼의 표면을 고배율로 확대하기 위한 렌즈와 확대된 웨이퍼의 표면 이미지를 이미지 데이터로 변환하기 위한 CCD 메모리를 갖는 CCD 카메라를 포함한다. 전자 현미경에는 주사 전자 현미경(scanning electron microscope ; SEM)과 투과 전자 현미경(transmission electron microscope ; TEM) 등이 있다.

<34> 상기와 같은 검사 공정을 수행하기 위한 검사 장치의 일 예로서, 일본 공개특허 제 2002-026088호에는 웨이퍼를 세팅하기 위한 웨이퍼 스테이지와, 웨이퍼 스테이지를 이동시키기 위한 웨이퍼 스테이지 이동 수단과, 웨이퍼 상의 디바이스 칩에 대응하는 프로브 카드 및 프로브와, 디바이스 칩의 이미지를 얻기 위한 현미경과, 현미경을 이동시키기 위한 현미경 이동 수단과, 웨이퍼 스테이지 이동 수단과 현미경 이동 수단을 서로 연동시키기 위한 연동 기구를 포함하는 웨이퍼 검사 장치가 개시되어 있다. 또한, 미합중국 등록특허 제6,407,373호(issued to Dotan)에는 반도체 웨이퍼를 지지하기 위한 스테이지와 광학 현미경 및 주사 전자 현미경을 포함하는 검사 장치가 개시되어 있다.

<35> 상기 전자 현미경을 사용하는 검사 공정은 검사 시간이 길고, 웨이퍼의 측면 및 후면에 대한 검사가 어렵다는 단점이 있기 때문에 광학 현미경을 사용하는 검사 공정이 주로 수행된다. 광학 현미경을 사용하는 일반적인 검사 장치는 웨이퍼의 전면에 대한 검사 공정만을 수행할 수 있으며, 웨이퍼의 측면 및 후면에 대한 검사 공정을 수행할 수 없다는 단점이 있다. 따라서, 웨이퍼의 검사 공정은 다수의 검사 장치를 요구하며, 이는 생산 설비와 유지 보수에 대한 비용 증가 및 반도체 장치의 수율과 생산성을 저하시키는 원인으로 작용한다.

<36> 상기와 같은 단점을 해결하기 위해 웨이퍼를 틸팅(tilting)하여 웨이퍼의 측면 및 후면을 검사하는 검사 장치가 개발되었으나, 웨이퍼를 안정적으로 핸들링할 수 없다는 문제점으로 인해 웨이퍼를 핸들링하는 동안 웨이퍼가 손상될 수 있다. 또한, 300mm 웨이퍼에 적용하기가 용이하지 않다는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<37> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 웨이퍼의 전면, 측면 및 후면의 결함을 검사할 수 있는 통합 웨이퍼 검사 장치를 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<38> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 웨이퍼를 지지하고, 상기 웨이퍼를 회전시키며, 수평 방향 및 수직 방향으로 이동시키기 위한 핸들링 유닛과, 상기 핸들링 유닛에 지지된 웨이퍼의 상부면 이미지를 획득하기 위한 제1이미지 획득 유닛과, 상기 핸들링 유닛에 지지된 웨이퍼의 상부면 가장자리, 측면 및 하부면 이미지를 획득하기 위한 제2이미지 획득 유닛과, 상기 상부면 가장자리, 측면 및 하부면 이미지를 각각 획득하기 위해 상기 핸들링 유닛에 지지된 웨이퍼의 가장자리 부위를 중심으로 상기 제2이미지 획득 유닛을 회전시키는 구동 유닛과, 상기 상부면, 상부면 가장자리, 측면 및 하부면 이미지로부터 상기 핸들링 유닛에 지지된 웨이퍼의 결함을 검사하기 위한 이미지 처리 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 장치를 제공한다.

<39> 상기 웨이퍼는 전면이 위를 향하도록 상기 핸들링 유닛에 지지된다. 상기 핸들링 유닛은 상기 웨이퍼의 후면을 진공으로 흡착하며, 상기 제1이미지 획득 유닛과 웨이퍼의 간격을 조절하기 위해 수직 방향으로 상기 웨이퍼를 이동시키고, 상기 제1이미지 획득

유닛이 상기 웨이퍼의 상부면 이미지를 획득하도록 상기 웨이퍼를 수평 방향으로 이동시킨다.

<40> 또한, 상기 핸들링 유닛은 상기 제2이미지 획득 유닛이 상기 웨이퍼의 상부면 가장 자리의 상부에 위치되어 있는 동안, 상기 제2이미지 획득 유닛이 상기 웨이퍼의 가장자리 이미지를 획득하도록 상기 웨이퍼를 회전시킨다.

<41> 상기 제2이미지 획득 유닛이 상기 구동 유닛의 동작에 의해 상기 웨이퍼의 측면과 마주보는 위치에 있는 동안, 상기 핸들링 유닛은 상기 제2이미지 획득 유닛이 상기 웨이퍼의 측면 이미지를 획득하도록 상기 웨이퍼를 회전시킨다.

<42> 상기 제2이미지 획득 유닛이 상기 구동 유닛의 동작에 의해 상기 웨이퍼의 하부면과 마주보는 위치에 있는 동안, 상기 핸들링 유닛은 상기 제2이미지 획득 유닛이 상기 웨이퍼의 하부면 이미지를 획득하도록 상기 웨이퍼를 회전시킨다.

<43> 상기 이미지 처리 유닛은 상기 웨이퍼의 상부면, 상부면 가장자리, 측면 및 하부면 이미지로부터 상기 웨이퍼의 표면 전체에 대한 결함을 검사한다. 상기 이미지 처리 유닛은 중앙 처리 유닛과 연결되어 있으며, 상기 이미지들을 나타내기 위한 디스플레이 유닛과 연결되어 있다. 중앙 처리 유닛에는 웨이퍼의 기준 이미지들이 저장되어 있으며, 이미지 처리 유닛은 상기 획득된 이미지들과 상기 기준 이미지들을 비교하여 웨이퍼의 결함을 검출한다. 또한, 상기 웨이퍼의 결함은 디스플레이 유닛에 보여지는 이미지들을 작업자가 육안으로 확인함으로써 검출될 수도 있다.

<44> 따라서, 웨이퍼의 전면, 측면 및 후면에 대한 검사 공정이 단순화되며, 검사

공정에 소요되는 시간이 단축된다. 또한, 웨이퍼가 수평으로 지지된 상태에서 모든 검사 공정이 수행되므로 웨이퍼의 파손 위험이 없고, 특히, 300mm 웨이퍼에 용이하게 적용할 수 있다.

<45> 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

<46> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이퍼 검사 장치를 설명하기 위한 외관도이고, 도 2는 도 1에 도시된 웨이퍼 검사 장치의 내부를 설명하기 위한 단면도이다.

<47> 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 웨이퍼 검사 장치(10)는 웨이퍼(W)의 검사 공정을 수행하기 위한 검사 챔버(12)와 수납 용기(20)에 저장된 웨이퍼(W)를 검사 챔버(12)로 로딩하기 위한 로딩 챔버(14)를 포함한다.

<48> 로딩 챔버(14)의 일측에는 수납 용기(20)를 지지하기 위한 스테이지(22)가 구비되며, 검사 챔버(12)와 수납 용기(20) 사이에서 웨이퍼(W)를 이송하기 위한 이송 로봇(24)이 로딩 챔버(14)의 내부에 구비되어 있다. 스테이지(22) 상에는 수납 용기(20)를 감지하기 위한 제1센서(26)가 설치되어 있고, 이송 로봇(24)에는 수납 용기(20)에 수납된 웨이퍼들(W)의 위치를 확인하기 위한 맵핑(mapping) 센서(28)가 설치되어 있다. 제1센서(26) 및 맵핑 센서(28)로는 발광부와 수광부를 갖는 반사형 광센서가 사용될 수 있다.

<49> 수납 용기(20)로는 일반적으로 사용되는 개방형 웨이퍼 카세트가 사용될 수 있으며, 300mm 웨이퍼에 적용되는 푸프(front opening unified pod ; FOUP)가 사용될 수 있다. 수납 용기(20)로 푸프가 사용되는 경우, 로딩 챔버(14)의 내부에는 푸프의 도어를 개방

하기 위한 푸프 오프너(opener)가 구비되어야 하며, 스테이지(22)에는 푸프를 로딩 챔버(14)의 푸프 오프너로 밀착시키기 위한 구동 유닛이 구비되어야 한다.

<50> 웨이퍼 검사 장치(10)는 검사 챔버(12)와 로딩 챔버(14)를 한정하기 위한 하우징(30)을 갖는다. 하우징(30) 내부의 중앙 부위에는 베이스 플레이트(32)가 수평 방향으로 배치되어 있고, 검사 챔버(12)와 로딩 챔버(14)는 칸막이 벽(34, partition wall)에 의해 차단되어 있다. 도시된 바에 의하면, 검사 챔버(12)는 칸막이 벽(34)의 우측에 배치되며, 로딩 챔버(14)는 칸막이 벽(34)의 좌측에 배치되고, 칸막이 벽(34)에는 로딩 챔버(14)와 검사 챔버(12) 사이에서 웨이퍼(W)의 이송을 위한 개구(34a)가 형성되어 있다.

<51> 도시된 바에 의하면, 스테이지(22)는 로딩 챔버(14)의 외측에 설치되어 있으나, 로딩 챔버(14)의 내부에 설치될 수도 있다. 즉, 로딩 챔버(14)의 내측에서 베이스 플레이트(32) 상에 설치될 수도 있다. 스테이지(22)가 로딩 챔버(14)의 내부에 배치되는 경우 로딩 챔버(14)의 일측에는 수납 용기(20)의 출입을 위한 도어가 설치되어야 한다.

<52> 이송 로봇(24)은 베이스 플레이트(32)를 수직 방향으로 관통하여 설치되어 있으며, 웨이퍼(W)를 수납 용기(20)로부터 검사 챔버(12)로 로딩하고, 검사 챔버(12)로부터 수납 용기(20)로 언로딩한다.

<53> 검사 챔버(12)의 내부에는 이송 로봇(24)에 의해 이송된 웨이퍼(W)를 핸들링하기 위한 핸들링 유닛(300)과, 핸들링 유닛(300)에 지지된 웨이퍼(W)의 상부면 이미지를 획득하기 위한 제1이미지 획득 유닛(100)과, 핸들링 유닛(300)에 지지된 웨이퍼(W)의 상부면 가장자리, 측면 및 하부면 이미지를 각각 획득하기 위한 제2이미지 획득

유닛(200)과, 제2이미지 획득 유닛(200)을 핸들링 유닛(300)에 지지된 웨이퍼(W)의 가장자리 부위를 중심으로 회전시키기 위한 제1구동 유닛(400)이 구비되어 있다.

<54> 도 3은 도 2에 도시된 웨이퍼 검사 장치의 검사 챔버의 내부를 설명하기 위한 사시도이다. 도 4는 도 3에 도시된 검사 챔버의 내부를 설명하기 위한 정면도이고, 도 5는 도 3에 도시된 제1이미지 획득 유닛을 설명하기 위한 측면도이고, 도 6은 도 3에 도시된 제2이미지 획득 유닛을 설명하기 위한 측면도이다.

<55> 도 3 내지 도 6을 참조하면, 웨이퍼 핸들링 유닛(300)은 웨이퍼(W)를 수평 방향으로 지지하고, 진공을 이용하여 흡착하기 위한 척(302)과, 척(302)에 흡착된 웨이퍼(W)를 회전시키기 위한 제2구동 유닛(310)과, 척(302)에 흡착된 웨이퍼(W)를 수직 방향 및 수평 방향으로 이동시키기 위한 3축 직교 좌표 로봇(320)을 포함한다.

<56> 척(302)의 상부면에는 웨이퍼(W)를 흡착하기 위한 진공 채널(302a)이 형성되어 있으며, 진공은 제2구동 유닛(310)을 통해 제공된다. 제2구동 유닛(310)으로는 회전 속도 및 회전각 조절이 가능한 스텝 모터가 사용될 수 있다. 제2구동 유닛(310)은 척(302)의 하부면에 연결되어 있으며, 제2구동 유닛(310)의 하부에는 3축 직교 좌표 로봇(320)이 연결되어 있다.

<57> 3축 직교 좌표 로봇(320)은 수직 방향 구동력을 제공하기 위한 제3구동 유닛(330)과, 수평 방향 구동력을 제공하기 위한 제4구동 유닛(340)을 포함한다. 제3구동 유닛(330)은 제2구동 유닛(310)의 하부에 연결되며, 척(302)과 제2구동 유닛(310)을 수직 방향으로 이동시킨다. 제3구동 유닛(330)은 제1플레이트(342) 상에 배치되며, 제1플레이트(342)의 하부면에는 제4구동 유닛(340)이 연결되어 있다. 즉, 제4구동 유닛

(340)은 제1플레이트(342)를 지지하며, 제1플레이트(342)는 제3구동 유닛(330)을 지지한다.

<58> 도시된 바에 의하면, 제3구동 유닛(330)은 z축 방향으로 설치된 유압 또는 공압 실린더를 포함하며, 제4구동 유닛(340)은 볼 스크루 방식의 2축 직교 좌표 로봇을 포함한다. 제4구동 유닛(340)은 직교하는 제1구동 로봇(360)과 제2구동 로봇(380)을 포함한다. 제1구동 로봇(360)은 베이스 플레이트(32, 도 2 참조) 상에 설치되며, 제1구동 로봇(360)은 베이스 플레이트(32) 상에 설치되는 제1지지 플레이트(362)와, x축 방향 구동력을 제공하기 위한 제1모터(364)와, 제1모터(364)의 회전축에 연결되며, x축 방향으로 배치된 제1스크루(366)와, 제1스크루(366)의 양측에서 제1스크루(366)와 평행하게 배치된 한 쌍의 제1볼 가이드(368)와, 제1스크루(366)와 결합되며 제1스크루(366)의 회전에 의해 x축 방향으로 이동하는 제1너트(370)와, 한 쌍의 제1볼 가이드(368)에 결합되는 한 쌍의 제1볼 블록(372)을 포함한다. 제2구동 로봇(380)은 제2지지 플레이트(382)와, y축 방향 구동력을 제공하기 위한 제2모터(384)와, 제2모터(382)의 회전축에 연결되며, y축 방향으로 배치된 제2스크루(386)와, 제2스크루(386)의 양측에서 제2스크루(386)와 평행하게 배치된 한 쌍의 제2볼 가이드(388)와, 제2스크루(386)와 결합되며 제2스크루(386)의 회전에 의해 y축 방향으로 이동하는 제2너트(390)와, 한 쌍의 제2볼 가이드(388)에 결합되는 한 쌍의 제2볼 블록(392)을 포함한다. 이때, 제1너트(370)와 한 쌍의 제1볼 블록(372)은 제2지지 플레이트(382)의 하부면에 연결되며, 제2너트(390)와 한 쌍의 제2볼 블록(392)은 제1플레이트(342)의 하부면에 연결되어 있다.

<59> 제1플레이트(342)의 상부면 중앙 부위에는 제3구동 유닛(330)이 배치되어 있으며, 제3구동 유닛(330)의 상부에는 제2구동 유닛(310)이 연결되어 있다. 제2구동 유닛(310)

의 상부에는 웨이퍼(W)를 지지하기 위한 척(302)이 연결되어 있다. 도시된 바에 의하면, 유압 또는 공압 실린더가 제3구동 유닛(330)으로 사용되고 있으나, 볼 스크루 방식의 로봇이 사용될 수도 있다.

<60> 제1플레이트(342)의 상부에는 관통공(344a)이 형성된 제2플레이트(344)가 배치되어 있으며, 제2플레이트(344)는 제1플레이트(342)의 상부면 가장자리에 배치된 다수의 지지축(345, supporting shaft)에 의해 지지된다. 척(302)과 제2구동 유닛(310)은 제2플레이트(344)의 관통공(344a)을 통해 수직 방향으로 이동한다.

<61> 제2플레이트(344)의 상부면에는 로딩 챔버(14)의 이송 로봇(104, 도 2 참조)에 의해 검사 챔버(12)로 이송된 웨이퍼(W)를 지지하기 위한 다수의 지지핀(346, supporting pin)이 설치되어 있다. 다수의 지지핀(346)은 관통공(344a)의 주변 영역에 설치되어 있으며, 각각의 지지핀(346)은 원뿔 형상을 가지며, 지지핀(346)의 상단(upper end) 부위는 라운딩 처리되어 있다. 이송 로봇(104)에 의해 검사 챔버(12)로 이송된 웨이퍼(W)는 다수의 지지핀(346)에 의해 지지된다. 이때, 척(302)의 상부면은 지지핀(346)의 상단 부위보다 낮은 위치에 위치된다.

<62> 또한, 제2플레이트(344)의 상부면에는 웨이퍼(W)를 감지하기 위한 제2센서(348)가 설치되어 있다. 이송 로봇(104)에 의해 이송된 웨이퍼(W)가 다수의 지지핀(346)에 안착되면, 제2센서(348)는 웨이퍼(W)를 감지한다. 제2센서(348)로는 발광부와 수광부를 포함하는 반사형 광센서가 사용될 수 있다. 제2센서(348)는 웨이퍼(W)의 하부면으로 광을 조사하고, 웨이퍼(W)의 하부면으로부터 반사된 광을 검출함으로써 웨이퍼(W)를 감지한다.

<63> 제2플레이트(344)의 양측 가장자리에는 척(302)에 지지된 웨이퍼(W)를 정렬하기 위한 다수의 정렬핀(350)이 설치되어 있다. 제2플레이트(344)의 하부면 양측 가장자리에는

한 쌍의 정렬 플레이트(352)가 수평 방향으로 이동 가능하도록 연결되어 있으며, 각각의 정렬 플레이트(352) 상에는 한 쌍의 정렬 핀(350)이 수직 방향으로 설치되어 있다. 제2플레이트(344)의 하부면에는 다수의 정렬핀(350)을 이동시키기 위한 제5구동 유닛(354)이 설치되어 있으며, 제5구동 유닛(354)은 한 쌍의 정렬 플레이트(352)와 연결되어 있다. 다수의 정렬핀(350)은 제5구동 유닛(354)에 의해 동시에 척(302) 방향으로 이동하며, 척(302)에 지지된 웨이퍼(W)의 측면에 각각 밀착된다. 다수의 정렬핀(350)의 동시 이동에 의해 척(302)에 지지된 웨이퍼(W)의 중심은 척(302)의 중심축에 일치된다. 다수의 정렬핀(350)에 의해 정렬된 웨이퍼(W)는 척(302)의 상부면에 형성된 진공 채널(302a)에 제공된 진공에 의해 척(302)의 상부면에 흡착된다.

<64> 제2플레이트(344)의 상부면의 다른 가장자리에는 척(302)에 흡착된 웨이퍼(W)의 노치를 감지하기 위한 노치 센서(356)가 설치되어 있다. 노치 센서(356)로는 투과형 또는 반사형 광센서가 사용될 수 있다. 제2구동 유닛(310)은 노치 센서(356)가 웨이퍼(W)의 노치 부위를 감지할 수 있도록 웨이퍼(W)를 회전시킨다.

<65> 제1이미지 획득 유닛(100)은 다수의 정렬핀(350)과 노치 센서(356)에 의해 정렬된 웨이퍼(W)의 상부면 이미지를 획득한다. 베이스 플레이트(32) 상에는 제1이미지 획득 유닛(100)을 설치하기 위한 제1지지 브래킷(102, bracket)이 설치되어 있다. 제1지지 브래킷(102)은 핸들링 유닛(300)의 제1측 부위에 배치되며, 제1지지 브래킷(102)의 상부에 제1이미지 획득 유닛(100)이 고정된다.

<66> 제1이미지 획득 유닛(100)은 핸들링 유닛(300)에 지지된 웨이퍼(W)의 상부면에 광을 조사하기 위한 제1광원(110)과 웨이퍼(W)의 상부면으로부터 반사된 광으로부터 웨이퍼(W)의 상부면 이미지를 획득하기 위한 제1CCD 카메라(120)를 포함한다. 제1CCD

카메라(120)는 서로 다른 배율을 갖는 다수의 대물 렌즈(122)와, 웨이퍼(W)의 상부면 이미지를 임시 저장하기 위한 CCD 메모리(미도시)를 갖는다. 제1이미지 획득 유닛(100)은 제1수평암(104)에 의해 제1지지 브래킷(102)의 상부에 고정된다.

<67> 한편, 핸들링 유닛(300)은 제1이미지 획득 유닛(100)이 웨이퍼(W)의 상부면 전체의 이미지를 획득할 수 있도록 웨이퍼(W)를 x축 및 y축 방향으로 예를 들면, 지그재그로 이동시킨다.

<68> 제2이미지 획득 유닛(200)은 핸들링 유닛(300)에 지지된 웨이퍼(W)의 상부면 가장자리, 측면 및 하부면 이미지를 각각 획득한다. 베이스 플레이트(32) 상에는 제2이미지 획득 유닛(200)을 설치하기 위한 제2지지 브래킷(202, bracket)이 설치되어 있다. 제2지지 브래킷(202)은 핸들링 유닛(300)의 제2측 부위에 배치되며, 제2지지 브래킷(202)의 상부에 제1구동 유닛(400)과 제2이미지 획득 유닛(200)이 설치된다. 제2이미지 획득 유닛(200)은 웨이퍼(W)와 인접하는 제2지지 브래킷(202)의 제1측면에 배치되며, 웨이퍼(W)의 상부면 가장자리, 측면 및 하부면에 광을 조사하기 위한 제2광원(210)과 웨이퍼(W)로부터 반사된 광으로부터 웨이퍼(W)의 상부면 가장자리, 측면 및 하부면 이미지를 획득하기 위한 제2CCD 카메라(220)를 포함한다.

<69> 제2이미지 획득 유닛(200)을 지지하기 위한 지지암(230, supporting arm)은 핸들링 유닛(300)과 인접하는 제2지지 브래킷(202)의 제1측면에 배치되며, 제2이미지 획득 유닛(200)을 회전시키기 위한 제1구동 유닛(400)은 제2지지 브래킷(202)의 제2측면에 연결되어 있다. 제1구동 유닛(400)으로는 회전 속도 및 회전각 제어가 가능한 스텝 모터가 사용될 수 있으며, 제1구동 유닛(400)의 회전축(402)은 제2지지 브래킷(202)을 관통하여 지지암(230)과 연결된다. 지지암(230)은 제2이미지 획득 유닛(200)이 핸들링 유닛(300)

에 지지된 웨이퍼(W)의 가장자리 부위를 향하도록 제2이미지 획득 유닛(200)을 지지하고, 제1구동 유닛(400)은 제2이미지 획득 유닛(200)이 웨이퍼(W)의 상부면 가장자리, 측면 및 하부면을 향하도록 제2이미지 획득 유닛(200)을 회전시킨다.

<70> 제2이미지 획득 유닛(200)이 웨이퍼(W)의 상부면 가장자리를 향하여 지지되어 있는 동안 핸들링 유닛(300)은 웨이퍼(W)를 회전시킨다. 또한, 제1구동 유닛(400)에 의해 제2이미지 획득 유닛(200)이 측면 및 하부면을 향하여 각각 지지되어 있는 동안 핸들링 유닛(300)은 웨이퍼(W)를 회전시킨다.

<71> 지지암(230)은 제1구동 유닛(400)의 회전축(402)으로부터 소정 거리 이격되어 제1구동 유닛(400)의 회전축(402)과 평행하게 설치되는 제2수평암(232)과, 제1구동 유닛(400)의 회전축(402)과 제2수평암(232)을 연결하는 연결암(234)을 포함한다.

<72> 한편, 핸들링 유닛(300)에 지지된 웨이퍼(W)의 인식 패턴(identification pattern) 이미지를 획득하기 위한 제3이미지 획득 유닛(500)이 제3수평암(502)에 지지되어 있다. 제3수평암(502)은 제1수평암(104)으로부터 수평 방향으로 연장되어 있으며, 제3이미지 획득 유닛(500)은 제3광원(510)과 제3CCD 카메라(520)를 포함한다.

<73> 다시 도 1 및 도 2를 참조하면, 베이스 플레이트(32)의 하부에는 제1이미지 획득 유닛(100)과 제2이미지 획득 유닛(200) 및 제3이미지 획득 유닛(500)과 연결된 이미지 처리 유닛(40)이 배치되어 있고, 웨이퍼 검사 장치(10)의 동작을 전체적으로 제어하고, 웨이퍼(W)의 검사 결과 및 웨이퍼(W)의 다양한 이미지 데이터들을 관리하기 위한 중앙 처리 유닛(50)이 배치되어 있다.

<74> 검사 챔버(12)의 일측에는 작업자가 검사 챔버(12)의 내부를 관찰할 수 있도록 하기 위한 투명 윈도우(16)가 설치되어 있다. 투명 윈도우(16)의 하부에는 이미지 처리 유닛(40)과 중앙 처리 유닛(50)을 작동시키기 위한 조작 유닛(60)이 설치되어 있다. 조작 유닛(60)은 키보드(62)와, 터치 스크린(64) 및 조이 스틱(66)을 포함한다. 조이 스틱(66)은 핸들링 유닛(300) 및 제1구동 유닛(400)을 작업자가 수동으로 작동할 수 있도록 한다. 또한, 작업자는 키보드(62)를 통하여 다양한 이미지들을 편집할 수 있으며, 제1이미지 획득 유닛(100)의 대물 렌즈(122) 선택 및 줌 정도를 설정할 수 있으며, 제2이미지 획득 유닛(200)의 줌 정도를 설정할 수 있다.

<75> 이미지 처리 유닛(40)과 연결된 디스플레이 유닛(70)은 이미지 처리 유닛(40)으로부터 전송된 다양한 이미지 데이터를 이미지로 변환하여 보여준다. 이미지 처리 유닛(40)은 제1이미지 획득 유닛(100)과 제2이미지 획득 유닛(200)으로부터 전송된 다양한 이미지 데이터들과 중앙 처리 유닛(50)에 저장된 기준 이미지들을 비교하여 웨이퍼(W) 표면의 결함을 검출한다. 또한, 작업자가 육안으로 웨이퍼(W)의 표면을 관찰할 수 있도록 다양한 이미지 데이터들을 디스플레이 유닛(70)을 통해 보여주며, 이미지들의 확대, 축소 및 변환과 같은 편집 기능을 갖는다.

<76> 베이스 플레이트(32)의 하부면에는 외부의 충격이나 진동이 웨이퍼(W)의 검사 공정 에 영향을 주는 것을 방지하기 위한 다수의 제진 유닛(80)이 연결되어 있다. 다수의 제진 유닛(80)은 베이스 플레이트(32)의 하부면 가장자리에 연결되며, 하우징(30)의 내부에서 베이스 플레이트(32)를 지지한다.

<77> 도 7은 도 1 및 도 2에 도시된 웨이퍼 검사 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

<78> 도 1 내지 도 7을 참조하여 웨이퍼 검사 공정을 설명하면 다음과 같다.

- <79> 먼저, 다수의 웨이퍼(W)를 수납한 웨이퍼 수납 용기(20)가 스테이지(22) 상에 로딩된다. 이때, 스테이지(22) 상에 설치된 제1센서(26)는 웨이퍼 수납 용기(20)의 로딩 신호를 중앙 처리 유닛(50)으로 전송한다.
- <80> 이송 로봇(24)에 설치된 맵핑 센서(28)는 웨이퍼 수납 용기(20)에 수납된 웨이퍼들(W)의 위치를 확인하여 웨이퍼들(W)의 맵핑 데이터를 중앙 처리 유닛(50)으로 전송한다.
- <81> 이송 로봇(24)은 다수의 웨이퍼 중에서 선택된 하나를 웨이퍼 수납 용기(20)로부터 인출하여 칸막이 벽(34)의 개구(34a)를 통해 검사 챔버(12)로 이송한다. 검사 챔버(12)로 이송된 웨이퍼(W)는 제2플레이트(344) 상에 설치된 다수의 지지판(346) 상에 놓여지고, 이송 로봇(24)은 로딩 챔버(14)로 후퇴한다. 이때, 이송 로봇(24)은 중앙 처리 유닛(50)의 제어 신호에 따라 다수의 웨이퍼 중에서 하나를 선택한다.
- <82> 제2플레이트(344) 상에 설치된 제2센서(348)는 웨이퍼(W)를 감지하여 중앙 처리 유닛(50)으로 웨이퍼 감지 신호를 전송하고, 중앙 처리 유닛(50)은 핸들링 유닛(300)을 작동시킨다.
- <83> 중앙 처리 유닛(50)은 웨이퍼(W)를 정렬하기 위해 제1정렬 신호와 제2정렬 신호를 순차적으로 핸들링 유닛(300)으로 전송한다. 제1정렬 신호에 따라 제3구동 유닛(330)은 척(302)을 상승시키고, 척(302)은 웨이퍼(W)를 지지한다. 이어서, 다수의 웨이퍼 정렬핀(350)이 척(302) 방향으로 동시에 이동하여 웨이퍼(W)의 중심을 척(302)의 중심축에 일치시킨다. 다수의 정렬핀(350)이 초기 위치로 복귀한 후, 척(302)은 진공을 이용하여 웨이퍼(W)를 흡착한다. 계속해서, 제2구동 유닛(310)이 척(302)에 흡착된 웨이퍼(W)를 회전시키고, 노치 센서(356)에 의한 제2정렬이 수행된다.

<84> 그 다음, 제3이미지 획득 유닛(500)은 정렬된 웨이퍼(W)의 인식 패턴 이미지를 획득한다. 제3이미지 획득 유닛(500)의 CCD 메모리에 임시 저장된 인식 패턴 이미지 데이터는 이미지 처리 유닛(40)으로 전송되고, 디스플레이 유닛(70)은 작업자에게 획득된 인식 패턴 이미지를 제공한다. 이미지 처리 유닛(40)은 중앙 처리 유닛(50)에 저장된 제1기준 이미지 데이터와 획득된 인식 패턴 이미지 데이터를 비교하여 웨이퍼(W)의 인식 번호를 판단한다. 판단된 인식 번호는 중앙 처리 유닛(50)에 저장된다.

<85> 이어서, 중앙 처리 유닛(50)은 제4구동 유닛(340)을 작동시켜 웨이퍼(W)의 상부면 이미지를 획득하기 위한 제1위치로 정렬된 웨이퍼(W)를 이동시킨다. 이어서, 제4구동 유닛(340)은 웨이퍼(W)를 지그재그로 이동시키고, 제1이미지 획득 유닛(100)은 웨이퍼(W)의 상부면 이미지를 획득한다. 제1이미지 획득 유닛(100)의 CCD 메모리에 임시 저장된 웨이퍼(W)의 상부면 이미지 데이터는 이미지 처리 유닛(40)으로 전송되고, 이미지 처리 유닛(40)은 디스플레이 유닛(70)을 통해 웨이퍼(W)의 상부면 이미지를 작업자에게 보여주며, 중앙 처리 유닛(50)은 웨이퍼(W)의 상부면 이미지 데이터를 저장한다. 이때, 이미지 처리 유닛(40)은 중앙 처리 유닛(50)에 기 저장된 제2기준 이미지 데이터와 획득된 웨이퍼(W)의 상부면 이미지 데이터를 비교하여 자동으로 웨이퍼(W)의 상부면에 형성된 패턴의 결함 및 파티클의 분포 등을 검사할 수 있다. 상기 웨이퍼(W)의 상부면 검사 결과는 중앙 처리 유닛(W)에 저장되어 관리된다.

<86> 계속해서, 중앙 처리 유닛(W)은 제4구동 유닛(340)을 작동시켜 웨이퍼(W)의 가장자리 부위를 검사하기 위한 제2위치로 웨이퍼(W)를 이동시킨다. 제2위치에서, 제2이미지 획득 유닛(200)은 웨이퍼(W)의 가장자리 부위를 향하며, 제1구동 유닛(400)에 의해 회전

각이 조절된다. 도 8a 내지 도 8e에 도시된 바와 같이, 제1구동 유닛(400)은 획득하고자 하는 이미지에 따라 제2이미지 획득 유닛(200)의 회전각을 조절한다.

<87> 도 8a에 도시된 바와 같이 제2이미지 획득 유닛(200)이 웨이퍼(W)에 대하여 $+90^\circ$ 의 회전각을 갖는 경우 제2이미지 획득 유닛(200)은 웨이퍼(W)의 상부면 가장자리 이미지를 획득한다. 이때, 제2구동 유닛(310)은 웨이퍼(W)를 적절한 속도로 회전시킨다.

<88> 도 8b 내지 도 8d에 도시된 바와 같이 제1구동 유닛(400)은 제2이미지 획득 유닛(200)의 회전각을 조절함으로써 웨이퍼(W)의 측면 이미지를 다양하게 획득할 수 있다. 이때, 제2구동 유닛(200)은 웨이퍼를 적절한 속도로 회전시킨다.

<89> 도 8e에 도시된 바와 같이 제2이미지 획득 유닛(200)이 웨이퍼(W)에 대하여 -90° 의 회전각을 갖는 경우 제2이미지 획득 유닛(200)은 웨이퍼(W)의 하부면 이미지를 획득한다. 이때, 제2구동 유닛(310)은 웨이퍼(W)를 적절한 속도로 회전시키며, 제4구동부(340)는 웨이퍼(W)를 수평 방향으로 이동시켜 제2이미지 획득 유닛(200)이 웨이퍼(W)의 하부면 이미지를 보다 넓게 획득할 수 있도록 한다.

<90> 상기와 같이 획득된 웨이퍼(W)의 상부면 가장자리, 측면 및 하부면 이미지 데이터는 이미지 처리 유닛(40)으로 전송되며, 웨이퍼(W)의 상부면 이미지 처리 방법과 동일한 방법으로 처리된다. 이미지 처리 유닛(40)은 웨이퍼(W)의 상부면 가장자리에 대한 에지 비드 제거(edge bead removal ; EBR) 공정 또는 에지 노광(edge exposure of wafer : EEW) 공정의 수행 결과를 검사할 수 있으며, 웨이퍼(W)의 상부면 가장자리, 측면 및 하부면에 대한 오염 정도와, 스크레치와 같은 손상과, 이물질의 분포 등을 검사할 수 있다.

<91> 중앙 처리 유닛(50)은 제2이미지 획득 유닛(200)의 회전각과 웨이퍼(W)의 회전 속도 및 웨이퍼(W)와 제2이미지 획득 유닛(200)의 간격 등을 조절하여 제2이미지 획득 유닛(200)이 다양한 이미지를 획득할 수 있도록 하며, 웨이퍼(W)의 상부면 가장자리, 측면 및 하부면에 대한 검사 결과를 저장하여 관리한다.

<92> 웨이퍼(W)의 검사 공정이 종료되면, 척(302)의 진공 채널(302a)에 형성된 진공이 제거되고, 제3구동 유닛(330)은 척을 하강시키며, 다수의 지지핀(346)은 웨이퍼(W)를 지지한다. 이어서, 이송 로봇(24)은 웨이퍼(W)를 검사 챔버(12)로부터 웨이퍼 수납 용기(20)로 이송한다.

<93> 상기한 바에 의하면, 웨이퍼(W)의 상부면 가장자리 이미지는 제2이미지 획득 유닛(200)에 의해 획득되지만 웨이퍼(W)의 상부면 가장자리 이미지는 제1이미지 획득 유닛(100)에 의해서도 획득될 수 있다. 또한, 웨이퍼(W)의 검사 공정이 순차적으로 설명되었으나, 웨이퍼의 상부면, 측면 및 하부면에 대한 검사 공정이 개별적으로 수행될 수도 있다.

【발명의 효과】

<94> 상기와 같은 본 발명에 따르면, 웨이퍼의 상부면, 상부면 가장자리, 측면 및 하부면에 대한 검사 공정을 통합 웨이퍼 검사 장치에서 수행할 수 있으므로 웨이퍼 검사 공정의 효율이 향상되며, 웨이퍼 검사 공정에 소요되는 시간이 단축된다. 또한, 웨이퍼의 측면 및 하부면 검사 공정을 수행하는 동안 핸들링 유닛이 웨이퍼를 수평 방향으로 지지하므로 웨이퍼의 손상을 방지할 수 있다.

<95> 더 나아가, 웨이퍼 검사 장치에 대한 설비 비용과 유지 보수에 대한 비용이 절감되며, 검사 공정의 효율 향상 및 시간 단축에 따라 반도체 장치의 생산성이 향상된다.

<96> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

웨이퍼를 지지하고, 상기 웨이퍼를 회전시키며, 수평 방향 및 수직 방향으로 이동시키기 위한 핸들링 유닛;

상기 핸들링 유닛에 지지된 웨이퍼의 상부면 이미지를 획득하기 위한 제1이미지 획득 유닛;

상기 핸들링 유닛에 지지된 웨이퍼의 상부면 가장자리, 측면 및 하부면 이미지를 획득하기 위한 제2이미지 획득 유닛;

상기 상부면 가장자리, 측면 및 하부면 이미지를 각각 획득하기 위해 상기 핸들링 유닛에 지지된 웨이퍼의 가장자리 부위를 중심으로 상기 제2이미지 획득 유닛을 회전시키는 구동 유닛; 및

상기 상부면, 상부면 가장자리, 측면 및 하부면 이미지로부터 상기 핸들링 유닛에 지지된 웨이퍼의 결함을 검사하기 위한 이미지 처리 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 핸들링 유닛은,

상기 웨이퍼를 지지하며, 진공을 이용하여 상기 웨이퍼를 흡착하기 위한 척;

상기 척의 하부에 연결되며, 상기 척을 회전시키기 위한 제2구동 유닛;

상기 제2구동 유닛과 연결되며, 상기 척 및 제1구동부를 수직 방향으로 이동시키기 위한 제3구동 유닛;

상기 제3구동 유닛을 지지하기 위한 플레이트; 및

상기 플레이트의 하부에 연결되며, 상기 척, 제2구동 유닛 및 제3구동 유닛을 수평 방향으로 이동시키기 위한 제4구동 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 장치.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 제3구동 유닛은 유압 또는 공압 실린더인 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 장치.

【청구항 4】

제2항에 있어서, 상기 제4구동 유닛은 2축 직교 좌표 로봇을 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 장치.

【청구항 5】

제2항에 있어서, 상기 핸들링 유닛은,

관통공이 형성되어 있는 제2플레이트;

상기 플레이트의 상부면으로부터 수직 방향으로 연장되고, 상기 제2플레이트를 지지하기 위한 다수의 지지축(supporting shaft); 및

상기 제2플레이트 상에 설치되며, 상기 웨이퍼를 지지하기 위한 다수의 지지핀(supporting pin)을 더 포함하고,

상기 척 및 상기 제2구동 유닛은 상기 관통공을 통해 수직 방향으로 이동하며, 상기 척의 상부면이 상기 다수의 지지핀의 상단(upper end) 부위보다 낮은 위치에 있는 동

안 상기 다수의 지지편이 상기 웨이퍼를 지지하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 장치

【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 제2플레이트의 가장자리 부위에 각각 수평 방향으로 이동 가능하도록 연결되며, 상기 척 상에 지지된 웨이퍼의 중심을 상기 척의 중심축(central axis)에 일치시키기 위하여 상기 웨이퍼의 중심을 향해 동시에 이동하는 다수의 웨이퍼 정렬편을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 장치.

【청구항 7】

제5항에 있어서, 상기 제2플레이트 상에 설치되며, 상기 다수의 지지편 상에 지지된 웨이퍼를 감지하기 위한 센서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 장치.

【청구항 8】

제1항에 있어서, 상기 제1이미지 획득 유닛 및 제2이미지 획득 유닛은 상기 핸들링 유닛에 지지된 웨이퍼에 광을 조사하기 위한 광원과, 상기 광이 조사된 부위의 이미지를 획득하기 위한 CCD(charge coupled device) 카메라를 각각 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 장치.

【청구항 9】

제1항에 있어서, 상기 구동 유닛은, 상기 웨이퍼의 상부면 가장자리, 측면 및 하부면 이미지를 각각 획득하기 위해 상기 제2이미지 획득 유닛을 회전시키기 위한 모터; 및

상기 모터와 연결되고, 상기 제2이미지 획득 유닛이 상기 웨이퍼의 가장자리를 향하도록 상기 제2이미지 획득 유닛을 지지하기 위한 지지암(supporting arm)을 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 장치.

【청구항 10】

제9항에 있어서, 상기 지지암은, 상기 제2이미지 획득 유닛을 지지하며, 상기 모터의 회전축으로부터 소정 거리 이격되어 상기 모터의 회전축과 평행하게 설치되는 수평암; 및

상기 모터의 회전축과 상기 수평암을 연결하기 위한 연결암을 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 장치.

【청구항 11】

제1항에 있어서, 상기 웨이퍼의 결함을 검사하는 공정을 수행하기 위한 검사 챔버;

상기 검사 챔버와 연결되며, 상기 웨이퍼를 로딩 및 언로딩하기 위한 로딩 챔버;

상기 로딩 챔버 내에 구비되며, 상기 웨이퍼를 이송하기 위한 이송 로봇; 및

상기 로딩 챔버와 연결되며, 다수의 웨이퍼를 수납하기 위한 수납 용기를 지지하기 위한 스테이지를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 장치.

【청구항 12】

제11항에 있어서, 상기 이송 로봇에 설치되며, 상기 수납 용기에 수납된 상기 다수의 웨이퍼의 수납 위치를 확인하기 위한 센서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 장치.

【청구항 13】

제11항에 있어서, 상기 스테이지 상에 설치되며, 상기 수납 용기를 감지하기 위한 센서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 장치.

【청구항 14】

제1항에 있어서, 상기 핸들링 유닛에 지지된 웨이퍼의 노치(notch) 부위를 감지하기 위한 노치 센서; 및

상기 핸들링 유닛에 지지된 웨이퍼의 인식 패턴(identification pattern) 이미지를 획득하기 위한 제3이미지 획득 유닛을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 장치.

【청구항 15】

제14항에 있어서, 상기 이미지 처리 유닛과 연결되고, 상기 웨이퍼의 상부면, 상부면 가장자리, 측면, 하부면, 인식 패턴 이미지를 나타내기 위한 디스플레이 유닛을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 장치.

【청구항 16】

제1항에 있어서, 상기 핸들링 유닛, 제1이미지 획득 유닛, 제2이미지 획득 유닛 및 구동 유닛을 지지하기 위한 베이스 플레이트; 및

상기 베이스 플레이트의 하부면에 연결되며, 진동을 제어하기 위한 제진 유닛을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 장치.

【청구항 17】

제1항에 있어서, 상기 웨이퍼의 상부면 이미지를 획득하기 위해 상기 핸들링 유닛 및 제1이미지 획득 유닛의 동작을 제어하고, 상기 웨이퍼의 상부면 가장자리, 측면 및 하부면 이미지를 각각 획득하기 위해 상기 핸들링 유닛, 제2이미지 획득 유닛 및 구동 유닛의 동작을 제어하고, 상기 웨이퍼의 검사 데이터를 관리하기 위한 중앙 처리 유닛(central processing unit)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 장치.

【청구항 18】

웨이퍼를 지지하며, 진공을 이용하여 상기 웨이퍼를 흡착하기 위한 척;

상기 척의 하부에 연결되며, 상기 척에 흡착된 웨이퍼를 회전시키기 위한 제1구동 유닛;

상기 제1구동 유닛을 지지하며, 상기 척에 흡착된 웨이퍼를 수평 방향 및 수직 방향으로 이동시키기 위한 3축 직교 좌표 로봇;

상기 척에 흡착된 웨이퍼의 상부면 이미지를 획득하기 위한 제1이미지 획득 유닛;

상기 척에 흡착된 웨이퍼의 상부면 가장자리, 측면 및 하부면 이미지를 획득하기 위한 제2이미지 획득 유닛;

상기 상부면 가장자리, 측면 및 하부면 이미지를 각각 획득하기 위해 상기 척에 흡착된 웨이퍼의 가장자리 부위를 중심으로 상기 제2이미지 획득 유닛을 회전시키기 위한 제2구동 유닛;

상기 제2구동 유닛과 연결되고, 상기 제2이미지 획득 유닛이 상기 척에 흡착된 웨이퍼의 가장자리를 향하도록 상기 제2이미지 획득 유닛을 지지하기 위한 지지암; 및

상기 상부면, 상부면 가장자리, 측면 및 하부면 이미지로부터 상기 척에 흡착된 웨이퍼의 결함을 검사하기 위한 이미지 처리 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 장치.

【청구항 19】

제18항에 있어서, 상기 3축 직교 좌표 로봇은,

상기 제1구동 유닛을 지지하며, 상기 척에 흡착된 웨이퍼를 수직 방향으로 이동시키기 위한 제3구동 유닛;

상기 제3구동 유닛을 지지하기 위한 제1플레이트; 및

상기 제1플레이트의 하부면에 연결되고, 상기 척에 흡착된 웨이퍼를 수평 방향으로 이동시키기 위한 2축 직교 좌표 로봇을 포함하며,

상기 웨이퍼 검사 장치는,

상기 제1구동 유닛이 통과하는 관통공이 형성되어 있고, 상기 제1플레이트의 상부에 배치되는 제2플레이트;

상기 제1플레이트의 상부면으로부터 수직 방향으로 연장되며, 상기 제2플레이트를 지지하기 위한 다수의 지지축; 및

상기 제2플레이트의 가장자리 부위에 각각 수평 방향으로 이동 가능하도록 연결되며, 상기 척 상에 지지된 웨이퍼의 측면에 밀착하여 상기 척 상에 지지된 웨이퍼의 위치를 정렬하기 위한 다수의 정렬핀을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 장치.

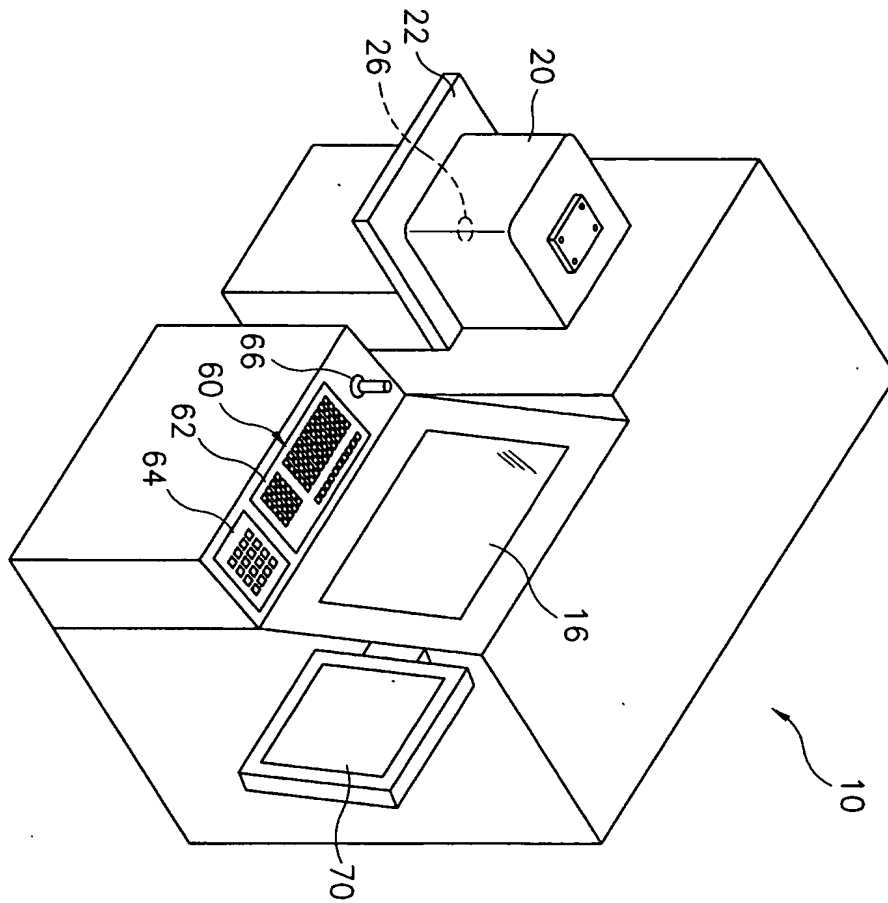
【청구항 20】

제18항에 있어서, 상기 지지암은, 상기 제2이미지 획득 유닛을 지지하며, 상기 제2 구동 유닛의 회전축으로부터 소정 거리 이격되어 상기 회전축과 평행하게 설치되는 수평 암; 및

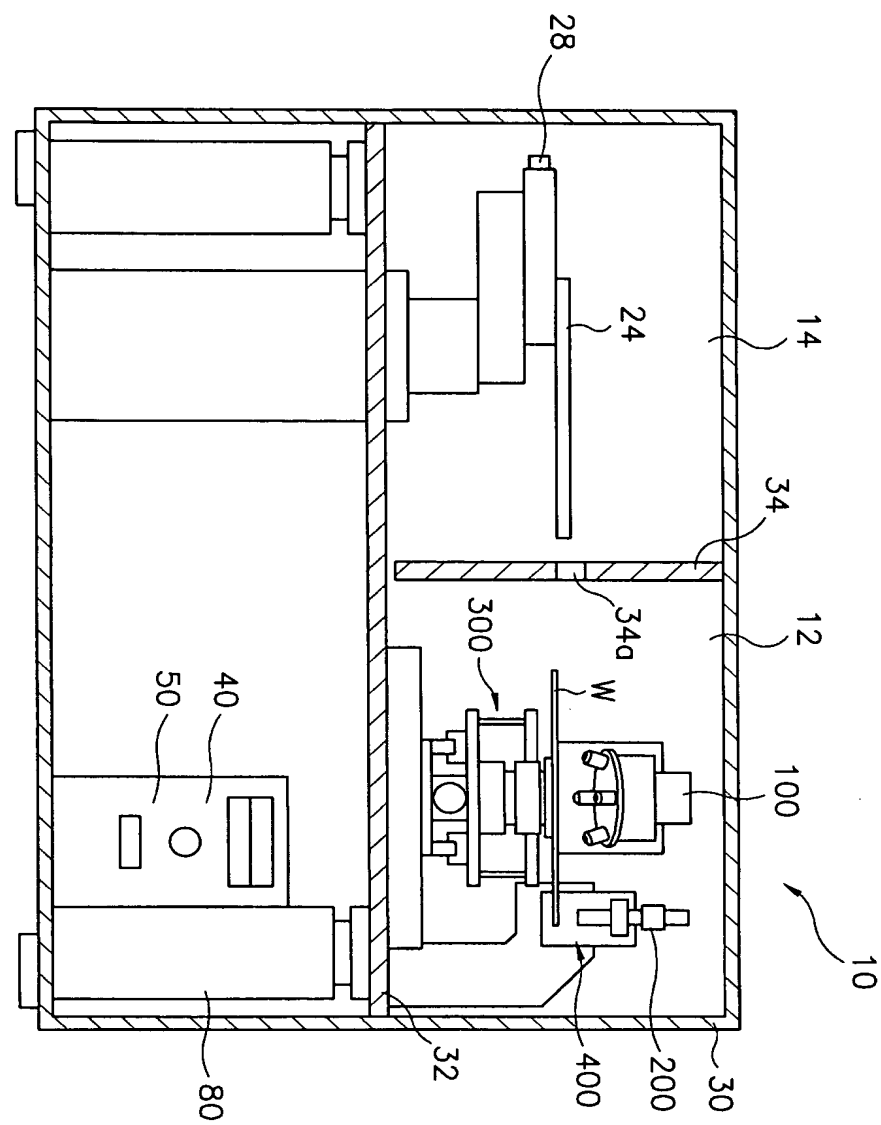
상기 회전축과 상기 수평암을 연결하기 위한 연결암을 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 장치.

【도면】

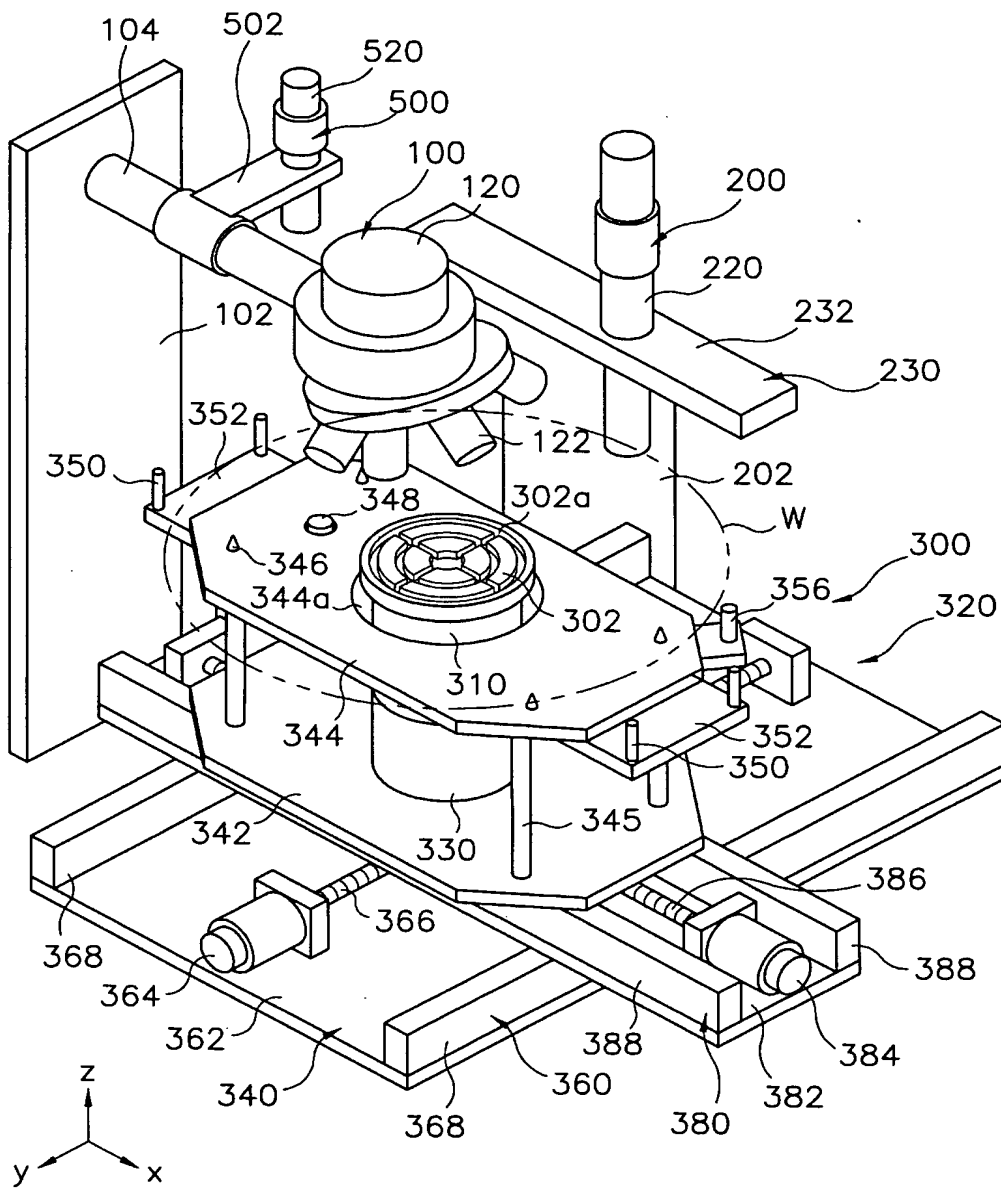
【도 1】



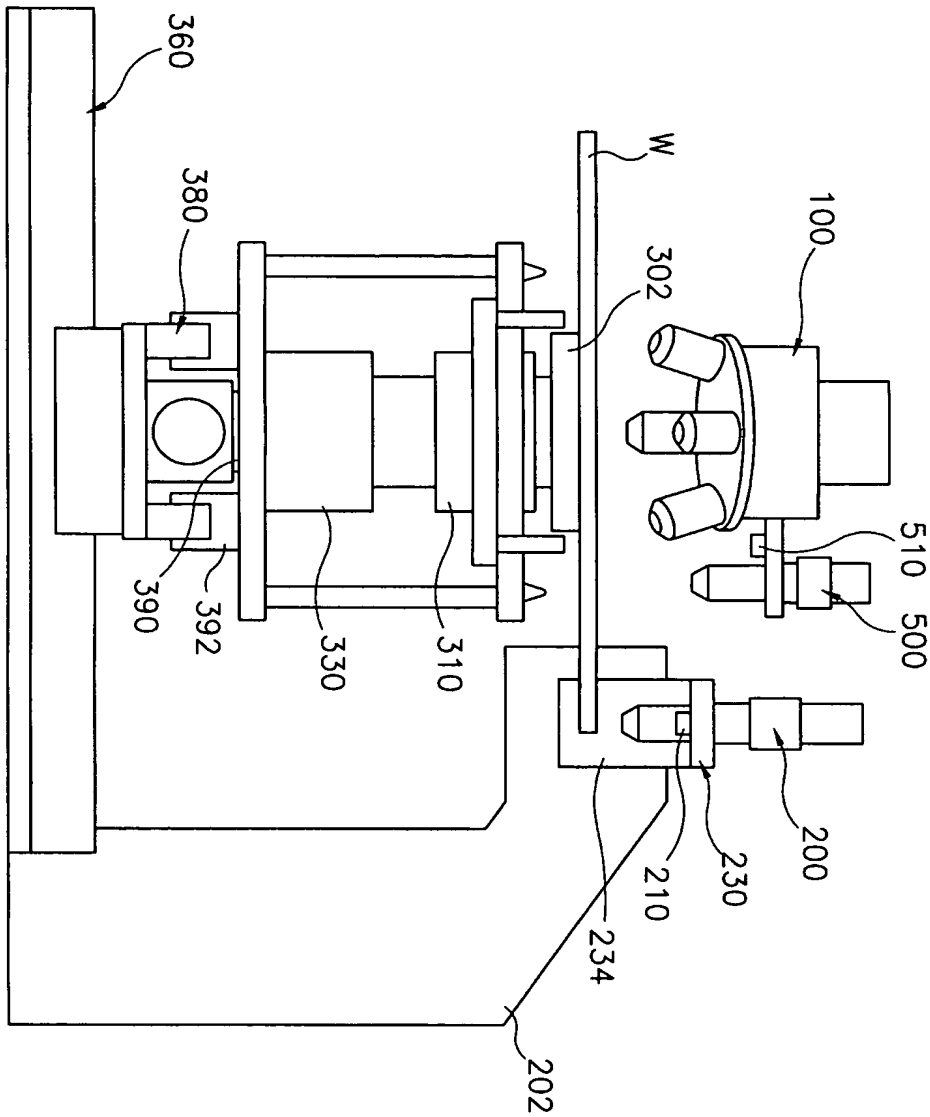
【도 2】



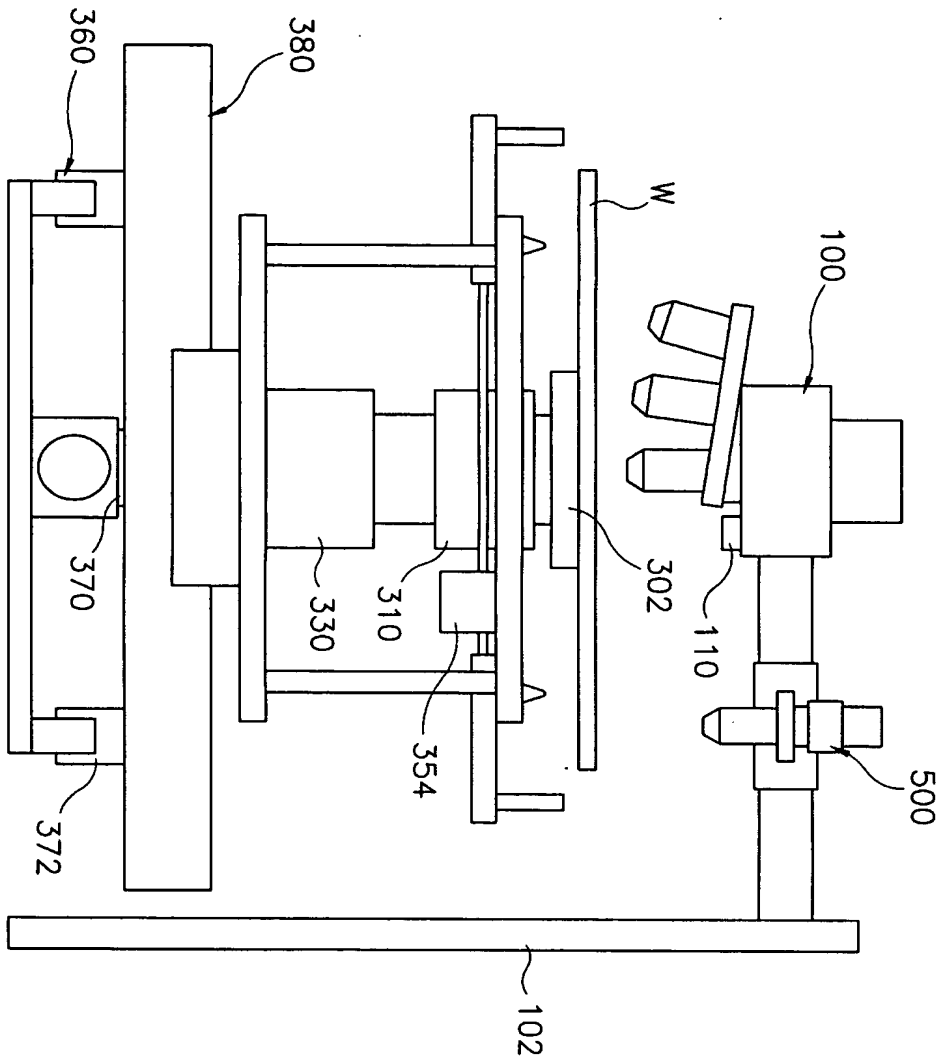
【도 3】



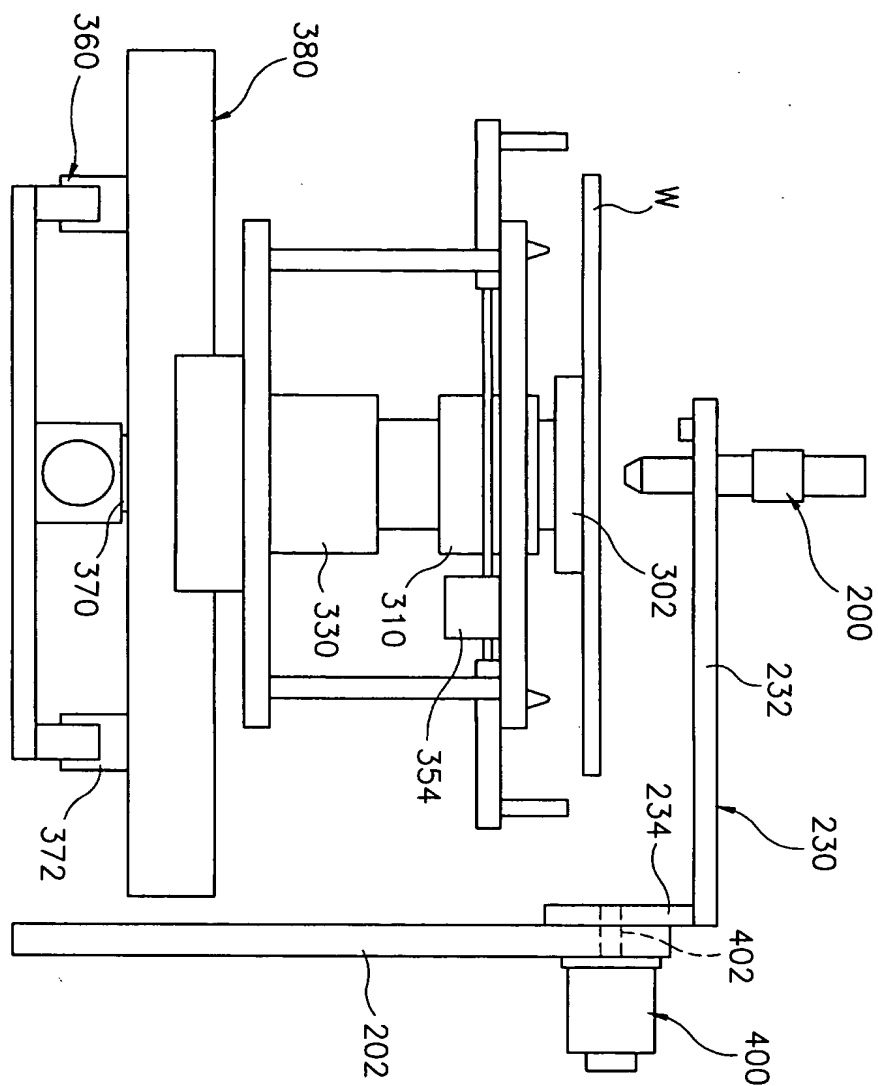
【도 4】



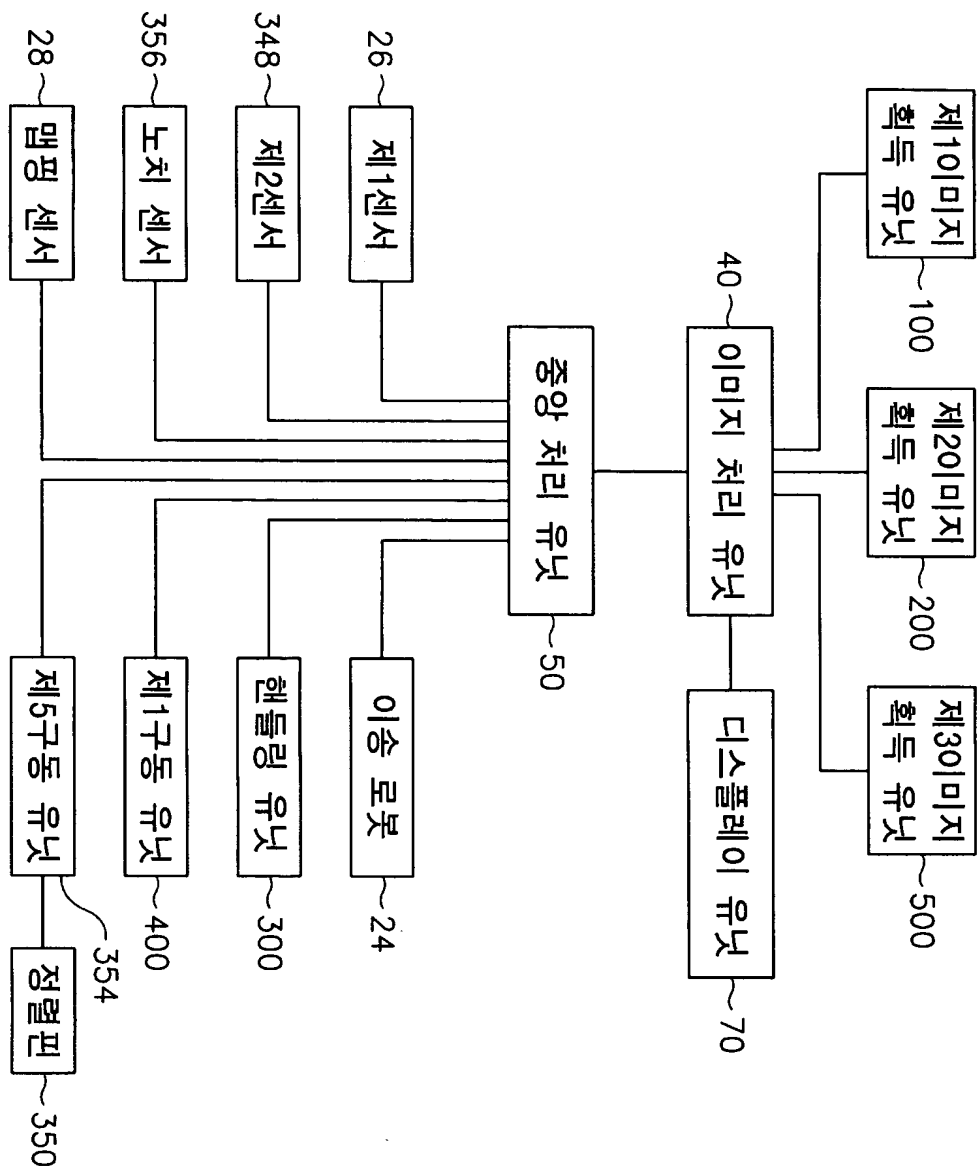
【도 5】



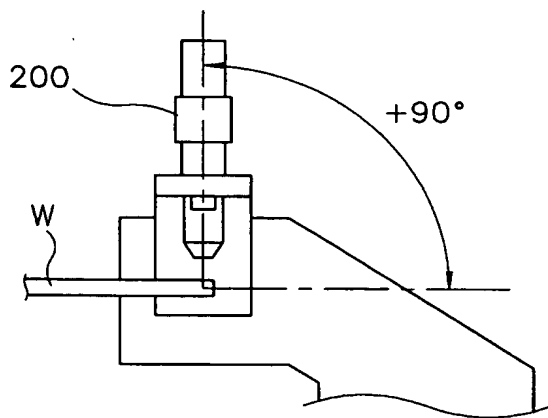
【도 6】



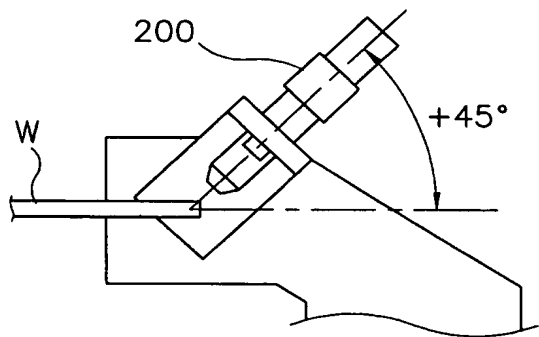
【도 7】



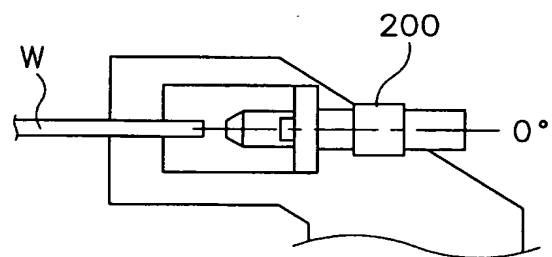
【도 8a】



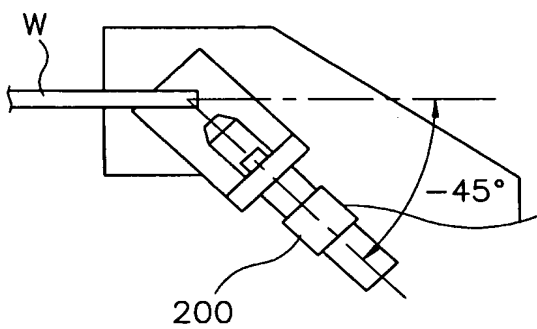
【도 8b】



【도 8c】



【도 8d】



【도 8e】

